

情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波利用環境委員会（第 46 回）
議事要旨

1. 日時

令和 2 年 10 月 2 日（金）13:00～14:20

2. 場所

オンライン開催（Cisco Webex）

3. 出席者（敬称略）

(1) 委員

多氣主査、山中主査代理、増田委員、秋山委員、石上委員、石山委員、大西委員、尾崎委員、清水委員、曾根委員、平委員、田島委員、田中委員、長谷山委員、平田委員、堀委員、松永委員、山崎委員、山下委員、和氣委員

(2) 事務局（総務省）

山口電波環境課長、梶原課長補佐他

4. 議事要旨

議事に先立ち、山口電波環境課長、梶原課長補佐より着任の挨拶があった。

(1) 基地局等評価方法作業班の検討状況について

基地局等評価方法作業班主任の大西委員より資料 46-1 に基づき説明があった。主な質疑応答の概要は以下のとおり。

山崎委員）検討の際に想定したアンテナの最大出力はどの程度か。

大西委員）検討では電力束密度の比をとっているため出力はあまり関係しないのだが、基本的には 1 W のアンテナ入力電力を想定して検討している。実際の運用上の出力は事業者の営業秘でもあるため明らかにされていない。

山崎委員）p. 5 のスイスの事例の紹介では ERP 6 W 以上、6 W 以下との記載があったが、その程度の出力と考えてよいか。

大西委員）そこまで大きな出力ではない。

山崎委員）ハンドホールには鉄筋は入っていないか。

大西委員）報告を受けている限りでは、入っていない。

山崎委員）p. 12～13 に周囲構造物の比誘電率を変化、とあるが、比誘電率を変化させた結果がグラフ中のバーで示されているということか。

大西委員）そのとおりである。p. 10 の表の周囲構造物の比誘電率の値の中で変化させてい

る。

多氣主査) 測定も計算も基本的にはアンテナ入力電力 1 W を想定しているということだが、SAR での評価と基本算出式での評価において、どの程度安全側になっているかは確認できているか。

大西委員) 例えば、p. 13 のグラフの赤線は空間的最大値の許容値、青線が空間的平均値の許容値を示している。周波数によって異なるが、このグラフでは 1 W 入力で 10 dB 程度が電磁界強度指針に対するマージンになっている。体内 SAR に関しては、p. 15 (構成員限り) にマージンが記載されている。

多氣主査) 電磁界強度指針で評価すると、より安全側になっていることか。

大西委員) 現状はそのとおりであるが、そこにどの程度係数をかけるかという議論になる。

松永委員) 土やコンクリートが水分を含むとその分電波の輻射が落ちるため、基準値以上の値が出るかどうかという点ではあまり心配する必要はないかもしれないが、水分量までを考慮した検討を行うのであれば、複素比誘電率の実部だけでは不十分であり、虚部を含めた検討をしなければ正確な結果は得られない。この点に関して、どのように検討を進めているか。

大西委員) 作業班でも複素比誘電率の虚部を考慮すべきという議論はあった。いくつか計算もしているが、虚部を含めるよりも実部だけの計算結果の方が地上での電界強度のレベルが高くなるため、厳しめの評価として実部だけを変化させたデータとしている。

松永委員) 表面の輻射として考えれば、強度が下がるため考慮しなくてよいという考え方はあると思うが、構成員限りの資料の中の KDDI と NTT ドコモのハイパターンのデータが 1 m を超えたあたりでデータが安定していないのと、p. 12 の標準偏差との比の結果も 3 GHz 以上になるとエラーバーの範囲が広がっている点が気になる。基本算出式にカーブが乗っており、作業班の検討としても強度が弱くなる分については問題ないと考えているのかと思うが、これらのデータが何に起因するのかをどの程度まで絞り込んでいるのか。ハンドホールやハンドホールカバーの構造、素材、寸法と周波数との兼ね合い、垂直・水平偏波等の条件を考えると、足元だけではない場所で局所的にピークが出る可能性もあり、空間平均をした上で基準値を超えなければよいとする評価で問題ないのかは気になる。安全面からは、局所的にピークが出る構成もあり得ることを十分考慮した上で基地局を設置することを求める指針にした方が良いのではないか。

大西委員) ご指摘のとおり、ハンドホールの材質の電気的特性が結果にかなり影響していることはわかっている。周波数が高くなると表面だけではなく少し高い位置でピークが出る分布となり、その結果周波数が高くなるにしたがってエラーバーの範囲が広がっている。測定結果に関しても 1 m 程度でばらつきがあることは作業班でも議論があったところだが、元々事業者が実施している測定は、地中埋設型基地局の蓋のそばでどの程度値が高くなるかを見ているもので、不確かさや測定誤差を精査した厳密な測定結果ではないことを理解いただきたい。

多氣主査) 安全側であればよいという考え方だけをしていくと過大な評価となり、値が大きくなることでそれを見た方が不安に思ってしまう原因にもなる。複素比誘電率に関しては実部と虚部は無関係ではないので、本来は考慮すべきだろう。他の検討がある中で大変かと思うが、ご意見を参考に検討を進めていただきたい。

田島委員) 同じく p. 10 の複素比誘電率に関して、ある範囲に関しては実部のみを検討すればある程度の結論が出るという知見が参考文献等で得られているのか。

大西委員) そこまでは確認していない。虚部も含めた計算を一部実施したところ、実部だけの計算結果の方が厳しめの評価となるため、実部だけの計算としている。

田島委員) 今回は主に高さ 70cm 以下の領域を検討しているが、今後地中埋設型基地局に関しては平成 11 年郵政省告示第 300 号を改正する方向性となるのか。

事務局) 現在得られている検討結果から推察すると、改正すべき内容は当該告示第 300 号の範囲に収まると考えている。当該告示第 300 号以外の範囲に影響するような技術的条件が示された場合には、それ以外の告示や省令の改正も検討することになる。

平田委員) 複素比誘電率の虚部に関して、基本的には周囲構造物の虚部が存在する場合を検討すると、その物質の中で電波が吸収されるためばく露量は小さくなる。そうしたケーススタディをいくら加えたとしても証明することは難しい。作業班で物理的な説明の方法を検討して、報告に加えることが安心につながるのではないか。

松永委員) 水分の影響を受けやすいハンドホール及びハンドホールカバーにおいて物理的な熱吸収で処理されていればよいが、先ほどのハイトパターンの 1 m での測定結果や、3~5 GHz で計算結果が安定しないことの原因が水分を含むことによる構造変化によって起きているのであれば、局所的なピークの原因になる可能性もあるため、その点に関する考察を報告に加えた方が読む側の安心につながる。

大西委員) 委員会報告案には考察を含めるようにしたい。

平田委員) 一般的に計算結果ではモデル化によって特定の箇所に電磁界が局在化しやすい。作業班で報告されたデータを見ても、実測値に比べて計算結果はピークが出やすい印象を受けた。評価指標の SAR は、実際には 10g つまり 2 cm 角立方体の空間平均値であることから、今回の計算結果に比べれば、スムーズな分布になると考えている。

田中委員) 空間評価領域として 1 歳児を想定した高さ 70 cm 以下を検討するという点に関して、人体モデルによる SAR 計算では身長 94 cm の 3 歳児モデルが一番小さいモデルだが、新たに身長 70 cm の 1 歳児モデルを作ることは難しいと思うので、この点の差は残るが大きな違いはないという理解で良いか。

大西委員) SAR の体内ばく露量の評価を 1 歳児を想定して行うのは難しいが、電磁界強度指標として評価をする際にどの程度の領域を使うべきかを検討しているものである。

増田委員) 人体モデルを使った評価において、地中埋設型基地局に対してこういった角度で配置しているのか。想定したばく露の形を教えてください。

大西委員) p. 14 の第 4 回の作業班で報告された結果は、地中埋設型基地局の蓋の上に人が

立っている状態で計算した結果である。この他、蓋の上で寝た状態、座っている状態の計算も完了しており、次回の作業班で報告される予定である。

増田委員) 様々な状態が想定されるので、そういったデータも公表されると良いのではないか。

多氣主査) 地中埋設型基地局の上を人が通るだけではなく、バギーに乗った赤ちゃんが通ることなども想定すると、アンテナのそばを金属製のものが通ることで複雑な放射をするケースがあると思うが、そういったケースを考える必要はあるのか。

大西委員) ご指摘の点は作業班でも議論した。基本的には足元の強度が高く、子どもやベビーカーの高さで強度が高くなるという結果も得られていない。ベビーカーのフレームが金属体とはいえ(通常想定しているような大きな金属体ではなく)完全な反射物でもないため、そこまで考慮しなくても良いのではないかという結論となった。

平委員) 海外では地中埋設型基地局の設置・運用も始まっているようだが、海外において本作業班の検討と同様に測定やシミュレーションを行った例はあるのか。また地中埋設型基地局に対する社会的な動きはあるのか

大西委員) スイスの事例では、ICNIRP の制限値を満足していることを確認しており、さきほどの NICT の検討と同様に体内 SAR の計算も実施していた。ハンドホール内に設置する基地局のアンテナを SAR 測定装置において SAR を直接測ることで ICNIRP の制限値を満足していることを確認しているという報告があった。現在、国際規格でも基地局用のアンテナについても SAR で評価する方向になっているので、今後一部答申と国際規格との整合性も検討していきたい。

平委員) 海外で地中埋設型基地局に対する反対意見等は出ているのか。

大西委員) 特に聞いていない。

多氣主査) スイスの検証事例では ICNIRP ガイドラインを満たしていることは確認しているということだが、スイスでは条例で電界強度の制限値を ICNIRP ガイドラインに対して 1/10 程度に設定しており、それも満たしているという報告になっているのか。

大西委員) 作業班での報告では ICNIRP のガイドラインの制限値を満たしているとの記載しかないので報告書自体を確認する必要がある。ただし、そもそも 6 W 以下の基地局は規制の対象に入っていないものと認識している。

多氣主査) p. 16 の埋設型基地局以外のアンテナについて特にコメントないか。

松永委員) アンテナ伝搬分野では可視光透過型アンテナの研究が盛んに行われており、今後基地局に限らず様々な場所で様々な利用をされるようになると考えられる。地中埋設型基地局に関しても同様だが、人々がそこにアンテナがあると気が付かない場所に基地局に相当する出力が大きいアンテナが増えてくる可能性がある。見えていないから気にしなくてよいということではなく、研究者・技術者として常に安全性を考慮していく必要がある。空間平均的値で人体影響を考慮していくということだが、どのような状況でアンテナの近くを通るかはケースバイケースであるため、様々な検討が必要にな

ってくる。

多氣主査) 最近も、看板型アンテナに関する報道もあったと記憶している。学会でも報告されており、今後こういった新しいアンテナは増えていく可能性がある。

大西委員) 評価方法の検討は非常に難しくなってくる。

平田委員) 通常利用をどう定義するかが難しくなるが、基地局で使われる電波による最悪のばく露は恐らく定常波であり、時間的にも6分間平均として考えないと体温が上がることはないという点を防護指針に照らして理解いただく必要がある。どこまで現実的な利用を考慮すべきかについて、IEC等では議論されているのか。国際規格での議論等においてベビーカーによる反射や他の事例等に関する議論が出てきた際は、それを参考にした検討を行う必要はあるが、そうでないケースについても想定することになると、膨大なケースを検討しなければならない。

多氣主査) IECではACEC(電磁両立性諮問委員会)とTC106のJWG(ジョイントワーキンググループ)の中でEMFのガイド文書を作成しているが、合理的に予知できる使用の範囲やコンサバティブな評価の在り方についても議論されているので、いずれ考え方が整理されてくるかと思う。

(2) 今後の検討予定について

事務局より資料46-2に基づき、今後の検討予定について説明があった。主な質疑応答の概要は以下のとおり。

多氣主査) このスケジュールで支障ないか。

大西委員) 本日説明した係数や空間領域、人体ばく露に関する計算は大方終わっているため、次回の作業班ではこれらの結果をどうまとめていくかを議論することになる。

多氣主査) 引き続き、基地局等評価方法作業班での検討を進めていただき、検討結果がまとまれば本委員会に報告いただきたい。

大西委員) 承知した。

(3) その他

事務局より次回会合の日程は基地局等評価方法作業班での検討状況を踏まえて調整する旨連絡があった。

(以上)